多極管を3結接続することによる多面性を引き出す

竹森幹郎

6L6 Super - PP 3結ステレオ・アンプの製作

多極管の使い方に，本来の多極管接続の他に，UL 接続や，3 極管接続という使用法がありますが，その中の 3 極管接続について考えてみたいと思います．

古いところでは，ウィリアムソン・アンプ(KT 66 3 結)やオルソン・アンプ(6 F 6 3 結)があり，マランツのアンプの中にも 3 結と UL に切り替えられる製品がありました (EL-34)．

このように昔からよく使われている方式ですが，いろいろな実験例を見るにつけ，必ずしも 3 結にするのが適当でない多極管を使用している例があります．上記に挙げたアンプには，さすがに 3 結にしたとき好結果を得られそうな球が使われています．

悪い方の 1 例を挙げますと，6 BQ 5，6 V 6 等は 3 結にするぐらいならむしろ UL 接続にした方がよいように思います (どちらも 5 結あるいは UL 接続に比べ著しく出力が落ち，3 結時の E_P-I_P 曲線の姿も，あまり芳しいものとはいえません)．

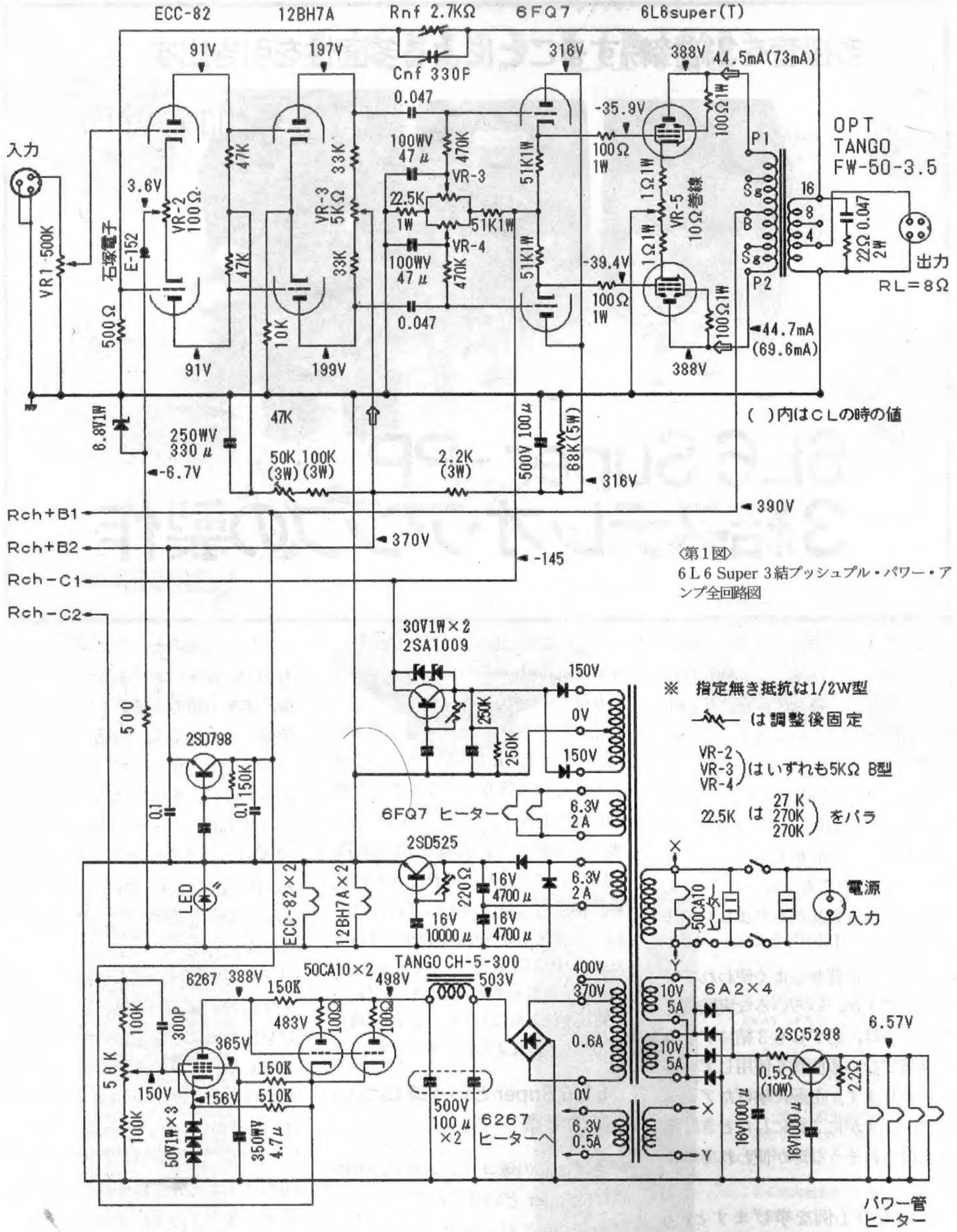
それにひきかえ，EL-34，KT-66，6 L 6 等は E_P-I_P 曲線 1 つとって見てもいかにも作りたくなるような衝動に駆られます．今回はこの 3 つの真空管を使って，A 級に近い AB_1 級のアンプを作り，それぞれの特性を，追求して見ようというわけです (カソード・ホロワ直結を使用しているため，一見 AB_2 級アンプに見えますが，プレート電流をタップリと流し，プレート電圧を控えめにしている点 AB_1 級と呼んでも差し支えないと考えます)．

6 L 6 Super という球についての考察

さて，私の球コレクションの中に 6 L 6 Super というのがあります．これについては，以前，武末先生が記事の中でちょっと触れておられたことがあります．この球は，田端紀久夫氏が先生のところに持ち込んだもので，先生のお亡くなりになった後，本来の持ち主である田端氏より頂戴したものです．白箱にボールペンで 6 L 6 Super とのみ書かれてあるだけで，本体には何の表示もなく，6 L 6 GC と比べて形がひと回り大きいというほか何もわかりません．毎日，この球を眺めているうち，ふと昔のことが頭の中に浮かんできました．

それはある日，知人を伴って武末先生のお宅を訪問したとき，机の上に見慣れぬ大きな赤い箱が置いてありました．どうやら送信管のようでした(845 だったか UV-211 だったかは思い出せませんが)．

「おや，先生今度は大物ですね」と尋ねますと，先生はそれには直接お答えにならず，「昔，メッサーシュミット博士は新型の飛行機を設計するときは常にそのスケール・モデルを手許に置いて構想を練っていたとい



〈第1図〉
6L6 Super 3結プッシュプル・パワー・アンプ全回路図

う話がある」とおっしゃいました．つまりご自分も新しく取り上げる真空管を常に身辺に置いて構想を練るということを一言でおっしゃったわけで，まるで禅問答の様なこの場面は，大昔の事ながら私の頭の中に強く焼きついております．

そこで私も，ない頭をひねっては見たものの，さっぱりわかりません．

なぜか6本の内の1本が，エアー・バルブ（空気が入ってしまった状態の球をいう）になっていたので，ガラスをたたき割って中を調べることにしました．どうも6L6本来の電極とはプレートの形が違うようです，しかしビーム形成電極はしっかり作られています．グリッドの目合わせもきちんと出来ており，まったく違うものとはいい切れないのです．とりあえず6L6の一族と見なし，6L6GCの定格程度と見当を付け，今回はこの球を中心にいろいろテストしてみたいと思います．

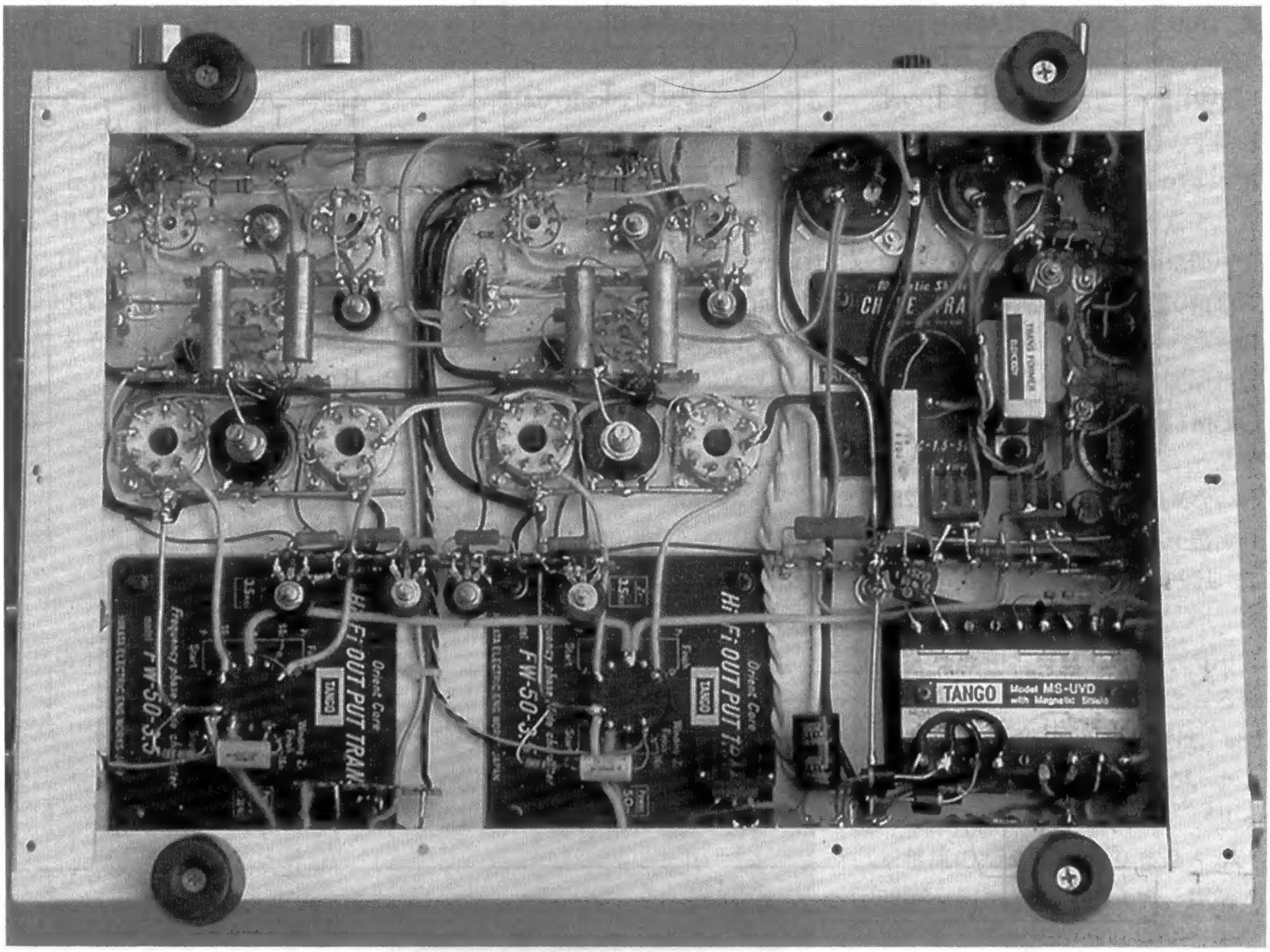
6L6 Super AB_2 級 PP の設計

最近になってやっとタンゴ・ブランドのトランスも手にはいるようになりましたが，このアンプの基本設計を始めたときには手に入る見通しとてなく，手持ちを活用するより他ありませんでした．手持ちの中から，使い古したトランスを引っ張り出し，その中からOPTはFW-50-3.5，PTはMS-UVDを使って実験することにしました．

どちらも手持ち品の流用で，とてもお奨め出来る代物ではありません．たとえばOPTは6.6KΩの物を使いたいところですが，今や手に入る見込みもなく，やむ得ず4Ω端子に8Ωを負荷として繋ぎ7kΩとして使うことにします．PTに至っては本来はUV-211用のPTですが，幸いB電源の巻き線が倍電圧整流用となっていますので，B巻き線をブリッジ整流することによって，400V〜500V DCを得ることが出来ます．しかし困ったのはヒータ電源で，6L6には既存の6.3V・2A×2が使ええますが，この後使う予定のEL-34には到底使えません．

そこで10V-3.5A×2の巻き線の利用を思いつきました．しかし，たんにドロッパー抵抗など使うのはしゃくなので，まずDC化しリップル・フィルタを入れTRのバイアスを加減して，電圧を調整することにしました．

傍熱型パワー管のヒータ直流点火という，前代未聞の方法を取り入れることになってしまったのです．B電源は，電圧をいろいろ変える必要から定電圧回路を使うことしましたが，ここに効率の悪い真空管式を取り入れたのは，テスト・アンプであ



●6L6 Superプッシュプル・パワー・アンプのシャーシ内部

試作機の特性

回路図中の各電圧は，サンワ MD-180 C で計った計測値で，(　)内は，CL レベル 22.8 W 時の値です．

1．入力対出力特性

試作機の入力電圧対出力特性は第3図に示すとおりで，思ったより CL 時の出力が高いのには驚ましたが，この辺に正体不明の球を使った面白味があるようです．

ただ思ったよりは，雑音レベルが高かったのですが，オシロスコープでその波形を見ますと，リップル波形ではなく，フリッカ・ノイズです，試みに出力回路のカップリング・コンデンサをはずしてみたところ，ノイズ・レベルに変化はなく，パワー管によるものかも知れませんが確かなことはわかりません．

ノイズが多いといっても 0.13 mV 程度なので，このまま実験を続けることにしました．

2．周波数特性

試作機の出力 1 W (1 kHz において)での，振幅周波数特性は第4図に示すとおりです．低域がえらく下までのびています．しかし，5 Hz～10 Hz の間に，わずかながらへこみがあり，1 Hz までの特性を取りたいのですが取りたくても私の測定器では出来ぬ相談です．事情が許せば，ぜひ 1 Hz～5 Hz の特性をとるべきだと思います (1 Hz～5 Hz に大きなピークを生じている恐れがある)．よく 20 db もの NF をかけたアンプで，低域の測定を 10 Hz で終えている例がありますが，超低域でのピークについての，配慮が出来ているのかどうか心配になることがあります．しかし，10 dB 程度 NF では心配はしなくてもよいと思います．

第5図はインピーダンスの周波数特性です．NFB 0 dB のカーブはあまり芳しくありません．この原因がどこからくるのかは良くわかりません，このあと球を変えて実験を続けるつもりですのですので，この原因が球によるものかどうか，ということは明らかに出来ると思います．

負帰還時の出力インピーダンスは 1.04 Ω (1 kHz で DF=7.7)，で私の装置の適用範囲となっています．200 kHz 付近のピークが少々気になるほか，問題はないと思います．

3．出力対雑音ひずみ率特性

試作機の出力対雑音ひずみ率特性は，第6図に示すとおりです．100 Hz，1 kHz，10 kHz の各カーブが良く揃っていることには満足していますが，10 W 付近でカーブが少しへこんでいるのは少々気にかかりなところです．ちょうどこの辺でグリッド電流が流れ始め，第2次高調波と第3次高調波が互いに打ち消しあうためと考えます．

そこで負荷が高いのではないかと思い，標準負荷抵抗をはずし，かわりに 6.9 Ω 10 W (一時換算約 6 kΩ) の抵抗器をつないで出力を計ったところ CL 時の出力が 30 W を越えており，この球の最適負荷は，5 k から 7 k の間にあると思われます．今回はこの OPT でいろいろな実験をする予定ですので OPT を取り替えず，このまま実験を進めていこうと思います．いずれあらためてこの 6 L 6 Super という球を使って，新しいシャーシ，OPT，PT で実験したいものと思っております．

実験を終えて

この実験を終えて一番に感じたことは，まったく不明の球をある程度，厳密にテストをするには，設備をもっと充実すべきであると感じました．とはいっても，完全に校正された，精密級の電圧計や電流計，そして標準電源等々を望むべくもなく，この程度で我慢せねばならないかとも思います．

しかしグリッド電流が流れ始めてからも，なかなかクリップせず，まるで送信管のように出力が増え続けたのには驚かされました．しかし，クリップの状態を少し続けると，入力を止めてもプレート電流がなかなか元に戻らないことがあり，この点，送信管には及ばないと思います．

また，今回使用した OPT や PT は本来の用途ではなく，無理に無理を重ねた代用品でお奨め出来るものではなく，基本的設計の段階で思うトランスが手に入らない，といったことでやむなく使ったものです (今ならタンゴも製作を再開し，橋本トランスも製造を始めたことで，このようなことはないと思いますが)．

もし，この 6 L 6 Super をお持ちの方がおられましたなら．OPT には 5 kΩ のものをお奨めします (最大出力が得られた 6 kΩ との出力の差はさほどありません)．

このシャーシは OPT，PT を取り替えず KT 66，EL 34 のテストを続けたいと思います．

このような特殊な球を使ったアンプを発表するのは，良くないという，方々も多いと思います，私としても，決して本意でなく，最終的に EL-34-UL・PP で完結し，私の再生ラインに投入する予定です．

最後に，この投稿をするにあたって，デジタル・カメラの操作やコンピュータでの処理を手伝っていただいた西田圭一郎氏，部品の供給に多大な応援を頂いた田端紀久夫氏に深く感謝しつつ，ご報告を終えさせていただきます．(2002 年 2 月 2 日完)